Aus der Chirurgischen Abteilung im Kreiskrankenhaus Ludwigsburg
Direktor: Professor Dr. med. L. Rathcke

Über Bolzenschußverletzungen und die Erfolge ihrer Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Abolfath Fazeli
aus Teheran/Iran

1968

9464

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547604_0115

Aus der Chirurgischen Abteilung im Kreiskrankenhaus Ludwigsburg
Direktor: Professor Dr. med. L. Rathcke

Über Bolzenschußverletzungen und die Erfolge ihrer Behandlung

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Abolfath Fazeli
aus Teheran/Iran

1968

Dekan: Professor Dr. W. Graumann

1. Berichterstatter: Professor Dr. L. Rathcke
2. Berichterstatter: Professor Dr. W. Dick

FOTODRUCK PRÄZIS Barbara v. Spangenberg KG • Tübingen

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung

II. Beschreibung der Apparate

Bolzenschussapparat des Fleischergewerbes

Bolzenschussapparat des Baugewerbes

III. Literatur

IV. Eigene Beobachtungen

Verletzungen durch den Bolzenschussapparat im Fleischergewerbe (Viehschussapparat)

Verletzungen durch den Bolzenschussapparat im Baugewerbe (Dübelschussapparat)

V. Zusammenfassung, Schlussfolgerung

VI. Literaturverzeichnis

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

I. E I N L E I T U N G

Die älteste, seit Jahrhunderten bzw. Jahrtausenden bestehende Art der Betäubung von Tieren ist die Zertrümmerung des Gehirns durch einen stumpfen Schlag. Danach stürzt das Tier bewusstlos zu Boden. Früher kam der Gehirnschlag mit der Axt zur Anwendung. Die Erfahrung hat gezeigt, dass er die erforderliche Zuverlässigkeit häufig vermissen lässt. Ein Fehlschlag bedeutet eine Quälerei für das Tier und eine Gefahr für die Umgebung. Daher wurde vielerorts die Schlachtmaske eingeführt. Eine dem Schlachttier aufzusetzende Ledermaske enthält einen Stahldorn in einer Ringführung, der durch Hammerschlag dem Tier in das Gehirn getrieben wird. Solange der Dorn noch nicht durch Abnutzung verbogen ist, stellt die Maske ein durchaus brauchbares Gerät dar. Sie wurde jedoch durch den Schussapparat abgelöst. Anfangs wurde ein Kugelschussapparat gebraucht, eine besonders gebaute Pistole, die dem Tier unmittelbar auf die Stirn gesetzt wurde. Die Pulverladung wurde durch den Schlag mit einem Holzhämmerchen oder mit Hilfe eines Revolverhahnes ausgelöst. Die Verwendung des Kugelschuss-

apparates bedeutet aber durch die Möglichkeit der Kugelabirrung eine Gefahr für die in der Umgebung des Schlachttieres befindlichen Menschen und Tiere. Der Kugelschussapparat musste daher seit der Jahrhundertwende vor dem Bolzenschussapparat das Feld räumen. Ein den Schusskanal nicht gänzlich verlassender Bolzen wird dem Schlachttier in das Gehirn geschossen. Die Treffsicherheit und blitzartig schnelle Wirkung bedeuten einen grossen Fortschritt im Sinne des Tierschutzes. Aber auch der Vorzug der Einfachheit in der Bedienung und der fast geräuschlose Abschuss haben es bewirkt, dass der Apparat alle anderen immer mehr verdrängt hat.

Die Anwendung des Bolzenschussapparates zur Betäubung von Schlachttieren wurde, neben anderen Betäubungsmethoden, gesetzlich vorgeschrieben:

VERORDNUNG ÜBER DAS SCHLACHTEN VON TIEREN

vom 21. April 1933 und 14. November 1934

Reichsgesetzblatt I 1933 S. 212 und 1934 S. 1163 unter Berücksichtigung der 2. VO zur Änderung der VO vom 1o. November 1952 (BGBl I. S. 748)

(Auszug)

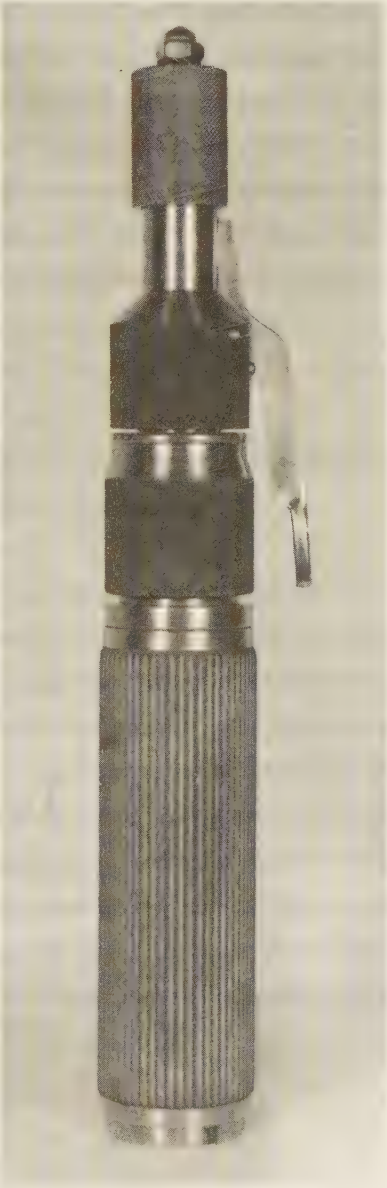
Der § 6 lautet wörtlich: "Die Betäubung muss so vorgenommen werden, dass unnötige Aufregungen und Schmerzen dem Tiere vermieden werden. Sie muss schnell erfolgen und nachhaltig sein. SIE HAT UNTER ANWENDUNG EINES BOLZENSCHUSSAPPARATES ZU ERFOLGEN."

Beschreibung des Bolzenschussapparates im Fleischergewerbe (Viehschussapparat)

Die Bolzenschussapparate zum Betäuben von Schlachtvieh wurden in den Jahren 1921 bis 1922 von der Firma Schermer & Co., Karlsruhe, entwickelt und im Laufe der Zeit wesentlich verbessert.

Heute stellen ausserdem die Fa. Kerner, Leverkusen, Fa. Jopp, Bad Neustadt/Saale und Fa. Pfeiffer, Zirndorf, diese Apparate her.

Sie entsprechen auch den Vorschriften der Berufsgenossenschaft.



Nach Ladung mit einer Patrone je nach Modellart wird ein Schussbolzen von 5 bis 1o cm Länge herausgeschossen und entweder durch eine Schussbolzenfeder oder durch die beim Abschuss im Gerät zur Kompression kommende Luft zurückgetrieben. Die Apparate werden mit der ganzen Bodenfläche fest auf den Kopf in Stirnmitte aufgesetzt. Nach Eindringen des Schussbolzens in das Schädelinnere brechen die Tiere wie tot zusammen. Anschliessend wird der Schlachtvorgang eingeleitet.

Beschreibung des Bolzenschussapparates im Baugewerbe (Dübelschussapparat)

In den letzten Jahren fand durch Ausweitung der Bautätigkeit und die damit verbundene Zunahme der Technisierung des Baugewerbes ein neues, nicht ungefährliches Gerät Verwendung, das ebenso zu erheblichen Verletzungen führen kann. Die Berufsgruppe der Schlosser, Schreiner, Elektriker, Maurer und Stukkateure arbeitet heute oft mit besonders für das Baugewerbe angefertigten Bolzenschussapparaten, welche unter den Namen: Rapid-Hammer, Deutzer-Bolzensetzer, Fix-Rammer, Impex-Komet und als sogenannte Dübelschussapparate bekannt geworden sind. Mit diesen Geräten

werden Bolzen, Dübel und Haken in die Wände geschossen. Die Stahlbolzen sind in ihrer Spitze so geformt, dass sie in das härteste Mauerwerk, sogar in Eisen, dringen können. Als Schutzvorrichtung befindet sich an den Geräten ein Teller, der bei richtiger Handhabung vor abspringendem Mauerwerk und vor Rückprallern schützt. Wird das Gerät aber verkantet angesetzt, oder trifft der Bolzen auf eine Eisenkante, so kommt es zur Verbiegung des Metalls und somit zu einer Änderung der Schussrichtung des Bolzens. Dringt ein so gebogenes Projektil in den Körper, so verursacht es auch einen seiner Form entsprechenden bogenförmigen Schusskanal.

Problematik

Es scheint uns angezeigt, Untersuchungen über die bisher bekannt gewordenen Beobachtungen von Bolzenschussverletzungen beim Menschen anzustellen, einmal, weil sie gar nicht so selten sind, zum anderen, weil ihnen Besonderheiten der Verletzungsform eigen sind, durch die sie sich von den übrigen Verletzungen mit den gebräuchlichen Handfeuerwaffen erheblich unterscheiden. Gemessen an dem häufigen Gebrauch der Bolzenschussapparate im Fleischergewerbe kommen Unfälle überraschend selten vor. Die Appa-

rate wurden jedoch durch in zunehmendem Masse vorkommende Suicidversuche der im Fleischergewerbe tätigen Personen bekannt. Mordversuche oder Fälle von fahrlässiger Tötung sind äusserst selten.

Als Suicidversuch ist die Bolzenschussverletzung beim Menschen eine ungewöhnliche Verletzungsart. Verletzungen mit diesen Apparaten in suicidaler Absicht betreffen fast ausschliesslich den Schädel, nur wenige Beobachtungen von Herz-, Lungen- oder Bauchschüssen sind bekannt geworden. Meistens wird der Apparat wie bei den Schlachttieren in der Stirnmitte aufgesetzt, seltener im Schläfenbereich, auf der Scheitelhöhe oder am Hinterkopf.

Als charakteristische Merkmale der Verletzung mit dem Bolzenschussapparat gelten:
Eine scharf ausgestanzte Einschussöffnung in der Haut und am Schädeldach mit feinem Schmauchsaum in der Umgebung der Hautwunde.
Zum Unterschied gegenüber anderen Schussverletzungen fehlt hier immer sowohl ein Projektil als auch eine Ausschussöffnung (ausser bei Durchschüssen).

Gesichert wird die Diagnose durch das Auffinden des ausgestanzten Haut-Knochenstücks entsprechend der Grösse

des Bolzens am Ende des Zertrümmerungskanals. Man nennt dieses Stanzstück auch Sekundärgeschoss. Die Durchschlagskraft des Bolzens ist abhängig von der Art des Treibsatzes. Wird das Gerät in der Mitte der Stirn senkrecht aufgesetzt, zeigt sich die verheerendste Wirkung.

Das klinische Bild ist durch folgende Symptome gekennzeichnet: Bewusstseinsstörung kombiniert mit Schocksyndrom, neurologische Symptome wie Areflexie, Störungen des Muskeltonus, Pupillenveränderungen, Krampfanfälle, Pyramidenzeichen und Paresen. Meist kommen die Verletzten infolge Meningitis, Hyperthermie und zentralem Atem- und Kreislaufversagen ad exitum.

Eine ganz andere, klinisch völlig anders zu bewertende Verletzungsform liegt vor, wenn der Apparat beim Gebrauch abrutscht. Dabei kommt es in den meisten Fällen lediglich zu einer oberflächlichen Impression mit relativ geringer Hirnschädigung.

Bei Verletzungen mit den sogenannten Dübelschussapparaten handelt es sich in der Mehrzahl um Arbeitsunfälle. Ausser Verletzungen im Schädelbereich sind Verletzungen an den übrigen Körperpartien beobachtet. Sie entstehen durch

Bolzen, die von der beschossenen Fläche abprallen, oder beim Laden des Gerätes. Das Projektil hat meist eine gekrümmte Form.

Wider Erwarten fallen diese Verletzten durch ihr relativ gutes Allgemeinbefinden auf; sie sind zum Teil bei Bewusstsein. Dies ist in der Tatsache begründet, dass es beim Einschlagen des Geschosses, in Analogie zu vielen Kriegsverletzungen (JACOBY), zu keiner Drucksteigerung im Schädelinnern kommt.

III. L I T E R A T U R

Es erscheint bemerkenswert, dass Verletzungen mit Bolzenschussapparaten bei Suicidversuchen fast ausschliesslich in deutschsprachiger Literatur mitgeteilt wurden; in der englischen und französischen Literatur wird über solche Verletzungen nach unserer Feststellung nicht berichtet. Aus Italien wurde 1956 ein aussergewöhnlicher Selbstmord mit dem Bolzenschussapparat des Fleischergewerbes bekannt. (TOTO).

IM OBERSTEG und HEGGLIN veröffentlichten 1958 Suicidversuche und Morde mit dem Bolzenschussapparat, die in der Zeit von 1910 bis 1950 in Deutschland und in der Schweiz bekannt waren:
Die ersten Veröffentlichungen aus Deutschland erschienen 1937 von CZURSIEDEL und 1940 von JUNGMICHEL. 1942 berichtete FRITZ über eine "merkwürdige fahrlässige" Tötung. 1948 wurde ein kombinierter Selbstmord eines 40jährigen Metzgers mittels Bolzenschussapparat und Erhängen von LIEBEGOTT beschrieben. KUHN und TASCHEN berichteten 1950 über drei

Selbstmorde in der Umgebung von Köln. Ebenfalls 195o ereignete sich ein Mord, der als Eisenbahnunfall getarnt und der durch einen Zufall und durch ein nachträgliches Geständnis des Täters erkannt wurde (REITBERGER).

In der Schweiz wurde bereits 191o eine fahrlässige Tötung, die bei einer Demonstration des bis dahin ziemlich unbekannten Kugelschussapparates zustande kam, beschrieben. 1928 ereigneten sich zwei Selbstmorde in Basel, die seinerzeit von SCHÖNBERG veröffentlicht wurden. 193o berichtete WALLBAUM über einen weiteren Selbstmord. NIEDENTHAL schilderte 1936 die Beobachtung einer Mutter, die zuerst ihre beiden Kinder durch Stirnschuss tötete, bevor sie sich anschliessend in gleicher Weise mit einem Bolzenschussapparat umbrachte. 1938 wurde von GERKE über einen Mord berichtet. Später berichten IM OBERSTEG und HEGGLIN über einen Suicid durch einen Bolzenschussapparat des Fleischergewerbes.

1955 erschien von GERLACH eine Schilderung über fünf Beobachtungen von Verletzungen mit dem Bolzenschussapparat im Fleischergewerbe.

Mit den Bolzenschussverletzungen hat sich auch SIMON eingehend beschäftigt. Seine Arbeit erschien 1959. Ausser den von IM OBERSTEG und HEGGLIN sowie von GERLACH erwähnten Beobachtungen berichtete er aus der Literatur

über insgesamt 37 Verletzungen. Davon waren 11 mit Kugelschussapparaten ausgeführt worden, die übrigen waren ausschliesslich durch Bolzenschussapparate hervorgerufen worden. Die Verletzungen waren, entsprechend dem Verwendungszweck, hauptsächlich von Metzgern, vereinzelt auch von Landwirten, durchgeführt worden. Dabei handelte es sich meistens um Suicidversuche, während Unfälle und Mordversuche ausgesprochen selten vorkamen. Von den insgesamt 37 Verletzungen hatten nur zwei einen günstigen Ausgang. Bei diesen beiden Verletzungen war der Lauf des Apparates dem Schädel nicht fest aufgesetzt worden, so dass er abrutschen oder infolge des Rückstosses zurückspringen konnte. Dadurch waren nur oberflächliche Hirnverletzungen zustande gekommen.

SIMON weist auf das Entstehen verschiedener Arten von Hirnverletzungen durch unterschiedliche Einschussstellen hin. Bei den frontalen Schussverletzungen liegt der Einschuss immer dicht neben der Mittellinie oder direkt in Stirnmitte, meist jedoch im Bereich der Glabella oder dicht darüber. Der stiftförmige Schusskanal - am Ende das ausgestanzte Haut-Knochenstück der Stirn - führt immer durch den medianen Anteil eines Stirnlappens, meist durch die mediane Rinde, dicht neben der Falx und durch den Balken. Bei günstigem Ausgang der Verletzung verläuft die Schussrichtung wahrscheinlich mehr nach oben und der Bol-

zen verletzt nur den vorderen Anteil des Balkens. Fast immer findet man ausgedehnte Gewebszerstörungen im Stirnpol und im Balken, meist im Thalamus. Bisweilen ist auch der vordere Fornixanteil verletzt. Der dritte Ventrikel ist manchmal breit eröffnet, mitunter findet man dort eine massive Blutung, offenbar aus grösseren Gefässen. An der Hirnoberfläche findet sich häufig aus dem aufgeschlitzten Längssinus eine Blutung. An diametraler Stelle - im occipitalen Bereich - sind fast immer Rindenprellherde als Zeichen einer Contre-coup-Schädigung zu erkennen. Bei den temporalen Einschüssen trifft man auf furchenförmige basale Rindenverletzung an gleichseitigem Schläfenlappen, eine Zerstörung des Chiasma und des Hypothalamus sowie oberflächliche und tiefe Prellherde im Bereich der Brücke, ferner schwere Verletzungen an der Basis des gegenseitigen Schläfenlappens. Die parietalen Einschüsse - meist schon mehr occipital gelegen - zeigen neben ausgedehnten Gewebszerstörungen im hinteren Scheitellappen vor allem Einrisse im Längssinus, breite Verletzung des Balkens und Eröffnung der seitlichen Hirnkammer. Die occipitalen bzw. occipitoparietalen Einschüsse führen zu z. T. ausgedehnter Zerreissung des queren Blutleiters, auch an der Stelle des venösen Zusammenflusses. Das Tentorium ist meist eingerissen oder zerfetzt und eine erhebliche subdurale Blutung vorhanden. Die Hirnsubstanz ist aufgepflügt und die Oberflä-

che des anliegenden Kleinhirns mit verletzt. Im Bereich des Hirnstammes finden sich Verletzungen und Blutungen.

In Ergänzung der bis dahin bekannten Beobachtungen berichtete JACOBY 1959 über weitere sieben eigene Beobachtungen, darunter fünf mit einem Viehschussapparat. Die beiden anderen Verletzungen wurden durch die sogenannten Dübelschussapparate hervorgerufen.

JACOBY schildert eine interessante Beobachtung bei einem 2ojährigen Metzger, der erst fünf Tage nach einem Suicidversuch mit einem Viehschussapparat in ärztliche Behandlung kam. Der Patient war ansprechbar. Bei der Operation war keine sichere intracraniale Beteiligung nachzuweisen. Der postoperative Verlauf verlief störungslos. Nach 16 Tagen war das Allgemeinbefinden gut. Der Verletzte wurde noch in eine Augenklinik zur Enucleation des zerstörten Augenbulbus verlegt und von dort nach ungestörter Wundheilung am 12. Tage entlassen.

Es ist bekannt, dass die Dübelschussapparate völlig andere Verletzungen hervorrufen können als die im Fleischerhandwerk verwendeten Bolzenschussapparate. Obwohl Bolzen in das Schädelinnere eindringen, sind die Verletzten u. U. ansprechbar und können sich an den Vorgang genau erinnern. Sie nehmen die Verletzung nicht ernst und kommen

sogar noch zu Fuss zum Arzt. Erst bei der Wundversorgung erkennt man die kleine Einschussstelle am Knochen und findet röntgenologisch den metallischen Fremdkörper im Schädelinnern. Dieses erstaunliche Verhalten der Verletzten trotz z. T. schwerer Hirnschädigung, subduralem Hämatom und intracerebralen Contusionsherden lässt vermuten, dass eine allgemeine Drucksteigerung im Schädelinnern beim Einschlagen des Bolzens nicht entsteht. Im allgemeinen haben diese Verletzungen eine gute Prognose, sofern das Bolzengeschoss mit der Spitze den Schädel trifft. Hingegen sind die Zerstörungen im Gehirn weitaus grösser bei einem Querschläger (ein mit der Breitseite aufgeschlagenes Bolzengeschoss).

Obwohl die von JACOBY beschriebenen suicidalen Schädelverletzungen durch Viehschussapparate sämtlich ad exitum kamen, schlägt er in jedem Falle eine operative Behandlung vor.

1960 konnte GUND (aus Österreich) zwei weitere Verletzungen mit dem Viehschussapparat mitteilen. Der überlebende Patient zeigte einen in der Literatur noch nicht beschriebenen Verlauf des Schusskanals. Es handelte sich um einen 55jährigen Fleischermeister, der sich bei einem Suicidversuch mit dem Bolzenschussapparat in den Schädel geschossen hatte. Die Röntgenaufnahmen lies-

sen einen rund ausgestanzten Defekt am oberen Rand der Stirnhöhe knapp links der Mittellinie, ferner ausgedehnte Zertrümmerungen im Bereich der Stirnhöhlen, der linken Orbita, des Siebbeines und der Keilbeinhöhle erkennen. Es lag demnach eine frontobasale Impressionsschussfraktur vor. Nach operativer Entfernung aller losen Knochensplitter und radikaler Ausräumung der eröffneten Stirn-, Siebbein- und Keilbeinhöhlen bestand eine breite Verbindung zwischen Schädelhöhle und linkem Nasengang, dessen drei Muscheln ebenfalls abgerissen waren, so dass man von den Choanen bis in den Rachen sehen konnte. Der notwendige Verschluss dieser breiten Kommunikation wurde durch Einlegen eines dem Oberschenkel des Patienten entnommenen Muskellappens in die stehengebliebenen Reste der Nebenhöhlen erreicht. Danach wurde die Dura-Hirn-Verletzung versorgt. Die basale Dura war bis in Höhe des Keilbeines aufgerissen, der Riechnerv zerstört und die Basis des Stirnhirns aufgepflügt. Der Hirnbrei wurde abgesaugt und nach Blutstillung der Duradefekt mit einem Transplantat aus der Fascia lata gedeckt. Die Heilung war komplikationslos. Als Dauerschaden blieb eine linksseitige Amaurose infolge der Mitverletzung der linken Orbita und des nervus opticus bestehen. Ausserdem traten zwei cerebrale Krampfanfälle auf.

Der günstige Verlauf bestätigt, dass die Prognose

nur von der Richtung des Schusskanals abhängt. Der Verletzte hatte den Apparat steil angesetzt und der Schusskanal lief daher entlang der Schädelbasis gegen die Choanen und nicht gegen das Zwischenhirn.

Im Jahre 1960 berichtete STAUDACHER über Verletzungen mit Dübelschussapparaten, die in der Industrie und in Handwerksbetrieben verwendet werden. Die Verletzten rekrutierten sich aus Elektrikern, Schlossern, Maurern, Stukkateuren und Schreinern. Es handelte sich ausschliesslich um Arbeitsunfälle. Die Schussverletzungen entstanden vorwiegend durch Bolzen, welche von der beschossenen Fläche abprallend in den Körper drangen. Zuweilen ereignete sich der Unfall auch beim Laden der Schussgeräte. Die Geschossbahnen hatten einen meist gekrümmten Verlauf, der ihnen durch das Abprallen gegeben wurde und drangen in Unterkiefer, Schädeldach, Augenbraue, Schläfenbeinschuppe, Bauch, Becken, Oberschenkel, Hals und Hand ein. Sie wurden, bis auf ein Geschoss, welches in der Lunge belassen wurde, operativ entfernt.

ISFORT veröffentlichte 1960 eine Arbeit über drei Suicidversuche mit dem Viehschussapparat. Zwei Verletzte starben. Obwohl bei dem dritten Verletzten der Stirnhirnpol in Markstückgrösse völlig zertrümmert war und die Hirn-

verletzung bis in den linken Seitenventrikel reichte, konnte der Verletzte gerettet werden, da keine Zertrümmerung der lebenswichtigen Hirnstammzentren zustand gekommen war.

DAUM und MLETZKO berichteten 1962 über acht Schussverletzungen durch den baugewerblichen Bolzenschussapparat. Es handelte sich um eine Kopfverletzung, eine Bauchverletzung und sechs Verletzungen an den Extremitäten. Ausserdem wurden 16 Verletzungen erwähnt, die in suicidaler Absicht ausgeführt worden waren. Von den erwähnten acht Verletzungen waren fünf leichteren und drei schweren bis schwersten Grades. Nach operativer Entfernung der Fremdkörper hatten alle einen günstigen Verlauf.

Über TRANSBASALE BOLZENSCHUSSVERLETZUNGEN mit dem sogenannten Dübelschussapparat berichteten METZEL und HEMMER ebenfalls 1962. Es handelte sich bei dem einen Verletzten um einen Durchschuss der Schädelbasis mit eigenartigem Schussverlauf. Die Einschussstelle befand sich an der linken lateralen Halsseite. Röntgenologisch fand man das Geschoss aber intracraniell in der Scheitelgegend im Bereich des mittleren Sinusdrittels. Trotz relativ später Diagnose bestanden nach der operativen Ent-

fernung des Geschosses (Frühabszess beim Fremdkörper) keine nennenswerten neurologischen Ausfälle.

WOLFF und LAUFER veröffentlichten 1965 die seltene Beobachtung eines Suicidversuches mit dem Viehschussapparat. Bis dahin hatte man für unmöglich gehalten, dass man sich selbst zwei Schüsse hintereinander beibringen kann. Diese Beobachtung bestätigte aber, dass zwei aufeinander folgende Kopfschüsse durch eigene Hand möglich sind, wenn sie auch eine seltene Ausnahme darstellen. Welcher von den beiden beigebrachten Schüssen der erste war, wurde durch den Geräteabstand zur Einschussstelle und aus der Lage der Pulverschmauchhöfe ermittelt. Der erste Schuss hatte lediglich eine Schädigung des Stirnhirns hervorgerufen (der Apparat war anscheinend verkantet aufgesetzt worden) und noch eine beachtliche Handlungsfreiheit gestattet. Dadurch war das erneute Laden des Apparates möglich. Der zweite, die Hirnstammverletzung verursachende Schuss, ist liegend erfolgt.

Auch fahrlässige Tötung mittels Bolzenschussapparaten wurden mitgeteilt. Fahrlässige Tötung ist nur durch grobe Unachtsamkeit möglich. Die Verletzungen trifft man dann z. B. im Bauchraum oder im Thorax und seinen Organen an. Sie endeten tödlich.

Da die Verletzungen mit den Bolzenschussapparaten aus dem Baugewerbe immer mehr zunahmen, erschienen in den letzten Jahren auch mehr Veröffentlichungen über Verlauf und Behandlung dieser Arbeitsunfälle.

GROSSKOPF und MUSSGNUG beschrieben 1965 eine Beobachtung, bei der ein Bolzen eines im Baugewerbe benutzten Apparates zu einem Lungendurchschuss im linken Unterfeld geführt hatte. Der Bolzen war unmittelbar neben der linken Herzwand in die Brusthöhle eingedrungen und hatte sie paravertebral links neben dem achten Brustwirbelkörper verlassen. Obwohl der Verletzte den Unfallhergang später beschrieb, stellte man bei der Rekonstruktion des Unfalls fest, dass er in suicidaler Absicht gehandelt haben musste. Die Umgebung der Einschusstelle wies alle Merkmale eines typischen Nahschusses auf. Der Bolzen musste um Millimeter die linke Herzkammer verfehlt haben und war unmittelbar lateral von der Aorta thoracia ausgetreten. Der Verlauf nach Unterlappenresektion war glatt.

1965 berichtete GISCHER über sechs Verletzungen mit dem baugewerblichen Dübelschussapparat. Die Stahlbolzen konnten alle operativ entfernt werden, alle Verletzten überlebten.

1966 folgte ein Bericht von ZISCHE über VERLETZUNGEN DURCH BOLZENSCHUSSGERÄTE UND DIE MÖGLICHKEIT IHRER VERHÜTUNG. Er teilt sechs Beobachtungen mit, bei denen die Unfälle durch Fahrlässigkeit, Bequemlichkeit und Unwissenheit verursacht wurden. Zweimal geschah die Verletzung in suicidaler Absicht, sonst handelte es sich um Arbeitsunfälle. Zur Vermeidung von Unfällen sollten nach Ansicht von ZISCHE neben der Einhaltung der vorgeschriebenen Bedienungsvorschriften folgende Punkte beachtet werden:

1. Der Umgang mit Bolzenschussapparaten erfordert eine Schiesserlaubnis mit dem Nachweis einer ausführlichen Unterrichtung und Befähigung.
2. Jugendliche sind von dieser Erlaubnis auszuschliessen, da es sich um ähnliche Bedingungen handelt wie bei Schusswaffen, deren Besitz und Umgang ein Höchstmass an Verantwortung erfordern.
3. Bei Belehrungen sollten sich neben den Fachexperten auch Ärzte an der Aufklärung beteiligen.
4. Keine Anwendung der Geräte ohne geeigneten Splitterschutz und Berücksichtigung des bearbeiteten Materials (Beton, Eisen usw.).
5. Beim Schiessen sind von allen Beteiligten Schutzbrillen aus splittersicherem Glass und Schutzhelme zu tragen.

HENNER MÜLLER-WIEFEL beschrieb ebenfalls 1966 den Suicidversuch eines Mannes, der mit einem baugewerblichen Schussapparat sich in die rechte Schläfengegend schoss. Der Verletzte konnte durch Operation gerettet werden.

Erwähnt sei auch die Arbeit von GUND aus dem Jahre 1966. In ihr wird über einen tödlich endenden Suicidversuch mit einem Viehschussapparat und über einen Arbeitsunfall mit dem Bolzenschussapparat des Baugewerbes berichtet. Der Bolzen konnte operativ entfernt werden. Der Verlauf dieser Schädelverletzung war günstig.

1966 berichtete ISFORT in Zusammenarbeit mit SCHÜRMEYER über BOLZENSCHUSSVERLETZUNGEN DER LUNGE durch den baugewerblichen Schussapparat, welche selten vorkommen. Bei der einen Verletzung - wobei nicht geklärt werden konnte ob eine kriminelle Tat oder ein Unfall vorlag - hatte der Bolzen zu einem Lungendurchschuss geführt (Einschuss in der linken Mamille, Ausschuss in gleicher Höhe vier Querfinger breit neben den Dornfortsätzen). Die zweite beschriebene Verletzung war mit Sicherheit ein Arbeitsunfall, bei dem es durch einen abprallenden Nagel zu einem Lungensteck-

schuss kam (Einschuss direkt unterhalb der clavicula, der Metallbolzen war bis in unmittelbare Nähe des rechten Hilus vorgedrungen). Beide Verletzungen hatten einen günstigen Verlauf. Der Durchschuss wurde konservativ behandelt. Bei dem Steckschuss musste sechs Tage nach dem Unfall das Projektil durch Thoracotomie entfernt werden.

Mit Verletzungen durch Bolzenschussapparate haben sich noch andere Autoren beschäftigt: RÖTTGEN, SCHOLLMEYER, DISSE, JANSSEN und STIEGER, HEISS, ZÜRN und ENZENBACH, BUSHE und WENKER, LAUSBERG. Leider war es trotz Bemühung nicht möglich, die betreffenden Arbeiten zu bekommen.

Nach persönlicher Mitteilung von Herrn Professor RÖTTGEN machte er die gleichen Erfahrungen wie wir und wie sie auch in der Literatur niedergelegt sind, nämlich, dass Bolzenschussverletzungen durch den Viehschussapparat eine ungünstigere Prognose haben als Verletzungen durch den sogenannten Dübelschussapparat.

Zum Schluss unserer Feststellungen aus der Literatur möchten wir noch über die 1967 erschienene letzte Veröffentlichung berichten (ZELDER, KOCH, und STREICHER).

Der Arbeit liegen drei Bolzenschussverletzungen des Stammes zugrunde. Nach dem Bericht kam es durch falsche Handhabung der im Baugewerbe verwendeten Schussgeräte zu Läsionen der Brust- und Bauchorgane. Die Verletzungen ähneln nach Meinung der Verfasser im allgemeinen den Kriegsverletzungen mit regelrechten Spitzgeschossen und sollten auch wie diese behandelt werden. Es handelte sich dabei um Steckschüsse und nicht um Durchschüsse, mit einem engen Schusskanal, geringen Weichteildefekten und spärlicher Blutung, falls kein grösseres Gefäss getroffen ist. Dementsprechend ist die Prognose sehr viel günstiger als bei den Verletzungen durch den Viehschussapparat.

Als Beispiele für "Betriebsunfälle" am Stamm werden aus dem Krankengut der Klinik drei Beobachtungen aufgeführt. Bei dem ersten Verletzten war der Bolzen in die Vena subclavia eingedrungen, beim Zweiten in den Plexus brachialis und beim Dritten durch die Bauchdecken bis zum Peritoneum vorgedrungen. Die exakt lokalisierten Geschosse wurden alle in Intubationsnarkose nach vorsichtiger Präparation und übersichtlichem Freilegen des Verletzungsgebietes entfernt.

Man empfiehlt, die Versorgung nicht notfallmässig in Lokalanaesthesie, sondern als geplanten Eingriff vorzunehmen. Die Extraktion sollte niemals "blind" erfolgen, sondern nach übersichtlicher Freilegung des Verletzungsgebietes.

IV. EIGENE BEOBACHTUNGEN

Verletzungen mit dem Bolzenschussapparat des Fleischergewerbes (Viehschussapparat)

Im folgenden berichten wir über unsere eigenen seit 1962 gemachten sechs Beobachtungen:

1.) 56jähriger Mann.
Der Verletzte kam am 18.8.1962 mit einer Schlagbolzenschussverletzung zur Aufnahme. Bei der Inventarübernahme eines Tierpflegeheims hatte man ihm die Handhabung des Schlagbolzenschussapparates demonstrieren wollen und nicht beachtet, dass der Apparat geladen war. Beim Aufsetzen auf die hintere linke Schädelpartie löste sich dann der Schuss. Der Verletzte kam bei vollem Bewusstsein zur Aufnahme. Er konnte alle Extremitäten bewegen und konnte sich an den Unfallhergang genau erinnern. Lediglich rechtsseitig bestand an den oberen Extremitäten eine gewisse Schwäche, die aber schon früher bestanden haben und von einer Operation an der Halswir-

belsäule herrühren sollte. Die Röntgenaufnahmen liessen in der linken Parieto-Occipitalregion die Einschussöffnung mit den imprimierten Knochensplittern erkennen. Der Verletzte wurde sofort operiert (OA Gerlitzky):

Excision der Einschusswunde über der linken Parieto-Occipitalregion. Der Schnitt wird nach oben und unten um je zwei Zentimeter verlängert. Jetzt kommt eine kreisrunde Einschussöffnung in der Calotte zur Darstellung. Aus ihr tritt zerquetschtes Hirngewebe aus. Stärkere venöse Blutung. Die Einschussöffnung wird bis auf etwa Fünfmarkstückgrösse erweitert. Die Dura ist kreuzförmig zerrissen. Die Ränder der zerissenen Dura werden sparsam excidiert. Dann wird die Dura etwas weiter eröffnet, bis eine genügende Übersicht erreicht ist. Das Hirn in der Umgebung der Einschusswunde ist blutig imbiliert, im Einschusskanal zertrümmert und fliesst ab. Es wird abgesaugt. Beim Eingehen mit dem kleinen Hirnspatel stösst man auf Knochensplitter, die von der Tabula interna stammen. Es werden ungefähr acht Stücke entfernt. Es fehlt aber noch der ausgestanzte Knochendefekt der Tabula externa. Mit der Sonde stösst man in ungefähr sechs Zentimeter Tiefe auf ein weiteres Knochenstück. Dieses erweist sich nach der Entfernung als das ausgestanzte Stück der Tabula externa. Nach sorgfältiger Stillung der aus den zerissenen Brückevenen stammenden Blu-

tung wird die Dura durch Einzelknopfnähte verschlossen. Ein völlig wasserdichter Verschluss gelingt jedoch nicht, kleine Spalten bleiben offen. Blutende Duragefässe werden umstochen. Wegen der aus der Dura stammenden Sickerblutung wird in den Knochendefekt Sorbacelgaze eingelegt. Einlegen eines Zigarettenpapierdrains, zweischichtige Naht der Galea.

Der Verletzte ist am Schluss der Operation ansprechbar und kann alle Extremitäten bewegen. Auch am folgenden Tage war der Verletzte unauffällig. Die taktile Gnosis war erhalten. Das Sprachvermögen war intakt. Am Abend des ersten postoperativen Tages trat dann aber eine rechtsseitige spastische Parese auf. In der Folgezeit kam es zunächst zu schwersten Wortfindungsstörungen, Perseveration und schweren Störungen des optischen Sprachzentrums. Die taktile Gnosis schwand ebenso völlig. Ein nennenswerter Meningismus trat unter hochdosierter Antibiotikabehandlung nicht auf. Auch nennenswerte Hirndruckerscheinungen konnten nicht beobachtet werden. Vom siebenten Tag post operationem an kam es dann zu einer schnellen Besserung. Die spastische Parese schwand etwas, war aber noch einige Zeit nachweisbar. Die Extremitäten konnten wieder aktiv bewegt werden. Die Wortfindungsstörungen und auch die taktile Gnosis kehrte zurück. Dreieinhalb Wochen nach dem Unfall begann der Verletzte dann über unerträgliche

Kopfschmerzen zu klagen. Die Wunde war zu diesem Zeitpunkt bereits reizlos verheilt. Die Lumbalpunktion erbrachte nur eine geringe Druckerhöhung von 24o mm im Liegen. Die Kopfschmerzen waren selbst mit Opiaten nur schwer zu beeinflussen. Eine daraufhin am 19.8.62 durchgeführte linksseitige Carotisarteriographie zeigte ein völlig normales Bild, keinerlei Verdrängungserscheinungen, keinerlei Gefässaussparungen. Die arteria cerebri anterior verlief genau in der Mittellinie. Durch nochmalige Lumbalpunktion wurde 6o ccm Liquor abgelassen. Die Kopfschmerzen wurden nur kurzfristig gebessert, um dann wieder in alter Heftigkeit aufzutreten. Typische klinische Zeichen für das Vorliegen eines Hirndruckes fanden sich ebenso wenig wie bei der exakten Druckmessung. Der Augenhintergrund zeigte keine Stauungspapille. Der Papillenrand war allerdings beiderseits nicht ganz scharf abgegrenzt. Gesichtsfeldeinschränkungen konnten bei grober Prüfung nicht nachgewiesen werden. Der Patient bot das Bild eines linksseitigen apoplektischen Insultes. Da wir für die heftigen Kopfschmerzen keine rechte Erklärung finden konnten, haben wir ihn am 9.1o.62 in die Neurologische Klinik des Bürgerhospitals in Stuttgart verlegt. Wir nahmen an, dass die Halbseitenparese durch eine durch die Druckwelle der Explosion und die dadurch bedingte Dissoziation ausgelöste Blutung in der inneren Kapsel verur-

sacht wurde. Möglicherweise waren die Schmerzen auch durch Störungen in der Thalamusregion erklärbar.

Vom 9.1o. bis 3o.11.62 befand sich der Verletzte in stationärer Behandlung der Neurologischen Klinik des Bürgerhospitals in Stuttgart. Dort fand man eine motorische Hemiparese rechts sowie eine sensible Monoparese des rechten Beines und eine leichtere motorische Aphasie. Psychisch bestanden Merk- und Rechenstörungen, das Bewusstsein war klar, eine Wesensänderung fand sich nicht. Augenhintergrund, EEG und Liquor waren unauffällig. Die Röntgenaufnahmen des Schädels zeigten den weitgehend unauffälligen Calottendefekt in der Parietalregion. Als Nebenbefund bestand eine leichte spastische Tetraparese nach einem Halswirbelsäulentrauma 1949 (Blockwirbelbildung bei C 5 / C 6). Man behandelte dehydrierend, gab noch eine zeitlang Antibiotika, später cerebraldurchblutungsfördernde Medikamente und behandelte medico-mechanisch. Der Verletzte wurde dann beschwerdefrei, in einem guten Allgemeinzustand, mit dem Restbild einer vorwiegend die rechte obere Extremität betreffenden Hemiparese und ohne auffällige Sprachstörungen entlassen. Man empfahl noch eine drei- bis viermonatige Arbeitsruhe unter Fortsetzung der physikalischen Therapie.

2.) 33jähriger Mann.

Der Verletzte war Metzgermeister und hatte sich mit einem Bolzenschussapparat in den Kopf geschossen. Beim Eintreffen im Krankenhaus war der Verletzte nicht bewusstlos, er war ansprechbar und gab auch Antwort. Er teilte mit, dass er gestürzt sei. In der Mitte der Stirn fand sich ein kreisrundes Loch von der Grösse einer Kleinfingerkuppe aus welchem Gehirnbrei hervortrat. Arme und Beine konnten bewegt werden. Visus ungestört. Der Puls war gut palpabel, der Blutdruck betrug 11o/8o mm Hg. Die Röntgenaufnahmen des Schädels ergaben eine Impressionsfraktur im Bereich der Stirngegend. Imprimiert waren mehrere Knochenstücke aus der Stirnhöhlenwand. Auf der seitlichen Aufnahme sah man ein knapp pfennigstückgrosses, ziemlich rundes Gebilde etwa in Schädelmitte, welches einem tief imprimierten Knochenstück entsprechen konnte. Der Verletzte wurde sofort operiert (OA Brandstäter):

Excision der Stirnwunde. In der Mitte des Stirnbeines findet sich ein unregelmässig begrenztes Loch, welches etwas erweitert wird. Man erkennt nun mehrere Knochensplitter, welche der vorderen und hinteren Stirnhöhlenwand angehören dürften und zwischen den beiden Stirnlappen imprimiert sind. Das Stirnhirn ist an beiden Lappenkanten verletzt. Die Gehirntrümmer werden

abgesaugt. Eine stärkere Blutung aus dem Sinus liegt nicht vor, mehrere blutende Hirngefässe werden mit Clips oder Catgutunterbindungen versorgt. Nachdem alle erkennbaren Knochentrümmer, etwa zehn Stück, aus dem Schusskanal entfernt worden sind, wird dieser vorsichtig sondiert. Man kommt zwischen beiden Stirnlappen weit in die Tiefe. Offenbar ist der Bolzen genau zwischen beide Stirnhälften eingedrungen. Da nach dem Röntgenbild vermutet werden muss, dass der Bolzen beim Eindringen ein Stück Schädelknochen in die Tiefe des Gehirns eingedrückt hat, wird schliesslich auch noch vorsichtig mit dem Finger der Wundkanal ausgetastet. Man kommt tief hinein zwischen beiden Hirnhälften, ohne jedoch, soweit der Finger reicht, ein Knochenstück zu finden. Die Dura lässt sich ohne wesentliche Spannung durch Naht verschliessen. Die Knochenlücke bleibt offen, Einlegen eines dünnen Drains auf die Dura. Die Drainage wird in Scheitelhöhe herausgeleitet, die Stirnwunde durch Naht verschlossen.

Der Verletzte ist nach Beendigung des Eingriffs gut ansprechbar. Trotz hoher Dosen von Antibiotika stieg am zweiten Tag post operationem die Temperatur auf 39 Grad an, es trat Nackensteifigkeit auf. Die Lumbalpunktion ergab blutigen Liquor. Nach vorübergehender Rückbildung der Nackensteifigkeit und starker Kopfschmerzen

sowie Abfall der Temperaturen fast bis zur Norm, traten am zehnten postoperativen Tag zentrale Hyperthermie (4o,2 Grad) und Atemnot auf, so dass eine Tracheotomie erforderlich wurde. Am elften Tag post operationem kam es zum Exitus letalis.

Der Sektionsbefund lautete: Zustand nach Suicid mit Bolzenschussgerät vor zehn Tagen mit Durchschuss des Stirnbeines und Eröffnung beider Stirnhöhlen. Hämorrhagischer Trümmerherd von etwa Pflaumengrösse im Bereich des linken Frontalhirns mit Eröffnung des linken Ventrikels. Zerstörung des vorderen Balkenabschnittes. Geringer Trümmerherd im Bereich des rechten Frontalhirns. Petechiale Blutungen an den Stammknoten (klinische Hyperpyresie). Vereinzelte kleine eingesprengte Knochenstückchen in der Hirnsubstanz des Frontalhirns und den hinteren Anteilen des linken Seitenventrikels. Zustand nach Trepanation mit Erweiterung der Einschussöffnung. Mässige Unterblutung der weichen Hirnhäute im Bereich beider Grosshirn- und Kleinhirnhemisphären.

3.) 53jähriger Mann.

Der Verletzte wurde von der Polizei angemeldet, verstarb aber nach dem Suicidversuch auf dem Weg in unser Krankenhaus. Er hatte sich nach Angabe des Hausarztes den Bolzenschussapparat seltsamerweise auf die Mitte des Schädeldaches aufgesetzt und abgefeuert.

Die folgenden drei Beobachtungen wurden uns freundlicherweise von Herrn Professor Pampus, Leiter der Neurochirurgischen Klinik des Katharinenhospitals in Stuttgart, zur Verfügung gestellt.

4.) 46jähriger Mann.

Es handelte sich um eine zweifache Verletzung. Der nach Angabe der Ehefrau psychisch schwer veränderte Verletzte hatte sich in suicidaler Absicht mit einem Bolzenschussapparat des Fleischergewerbes einmal in Stirnmitte und einmal in Parietalmitte in den Schädel geschossen. Welcher von den beiden Einschüssen zuerst erfolgt war, konnte nicht ermittelt werden. Nach einer Notbehandlung im nächstgelegenen Krankenhaus erfolgte die Verlegung in die Neurochirurgische Klinik des Katharinenhospitals in Stuttgart. Bei der Aufnahme dort war der Verletzte somnolent. Es fanden sich zwei Einschussstellen, eine im Bereich der Stirnmitte, die andere im Bereich der Parietalmitte. Die Pupillen waren erweitert, Babinski beiderseits positiv, geringe Paraparese der Beine. Die Röntgenaufnahmen des Schädels zeigten mehrere Knochensplitter im medianen Abschnitt der vorderen Hirnhälfte. Es erfolgte die sofortige operative Revision (Professor Pampus):

Es finden sich frontal etwa in der Mitte der

Stirn und fünf Zentimeter höher, ebenfalls in der Mittellinie, je eine glatte Perforationswunde von etwa sieben bis acht Millimeter Durchmesser. Die Wundränder sind leicht zerfetzt, der untere Wundrand ist mit Pulverschmauch bedeckt. Die Wundränder werden umschnitten und die beiden Wunden durch einen Vertikalschnitt miteinander verbunden. Jetzt stösst man auf zwei glatte Perforationsöffnungen des Knochens, in denen Blut und Hirnbrei pulsiert. Da von den Perforationsstellen aus die Dura nicht darzustellen ist, wird ein grosses Knochenfenster angelegt. Säuberung von Knochensplittern, Nekrosen und Stillung der Blutungen. In der unteren Wunde ist der Sinus sagittalis superior seitlich etwas eröffnet und in der Tiefe die Falx verletzt. Venöse Blutungen werden durch Einlage von Fibrinschaumstückchen gestillt. Auch im Bereich der oberen Wunde ist der Sinus zerrissen und wird verschlossen. Kleine arterielle Blutungen werden mit Clips gestillt, mehrere Knochensplitter aus dem Gehirn entfernt. Der Grund der Hirnwunden kann nicht dargestellt werden. Nach dem Röntgenbild ist zu vermuten, dass auch in der Tiefe, in der Gegend des Zwischenhirns, noch Knochensplitter liegen, die aber nicht entfernt werden können. Die Duralücken werden durch Oberschenkelfaszie plastisch verschlossen und dann die Hautwunde genäht.

Nach der Operation kam es zu geringer Rückbildung der Bewusstseinsstörung und zur Besserung der Kreislaufverhältnisse. Jedoch kam es später wieder zu einem zentral bedingten Atem- und Kreislaufversagen, welches medikamentös nicht zu beeinflussen war. Das Bewusstsein klarte nicht wieder auf, einen Tag nach der Operation kam es zum Exitus letalis. Eine Sektion fand nicht statt.

5.) 36jähriger Mann.

Am 1o.1.66 hatte sich der Verletzte, der Trinker ist, gegen drei Uhr mit einem Viehschussapparat in suicidaler Absicht in den Kopf geschossen. Er wurde unmittelbar darauf in ein Krankenhaus gebracht und war bei der Aufnahme nicht ansprechbar. Die Verletzung lag in der Occipitalregion. In Lokalanaesthesie wurde sofort operiert:

Genau in der Mitte des Hinterhauptes findet sich ein etwa zeigefingerdicker runder Weichteildefekt, aus dem dickflüssiges dunkelrotes Blut sickert, vermischt mit einigen kleinen Partikeln von Hirnsubstanz. Die Einschussstelle wird breit excidiert, der Schnitt nach beiden Richtungen verlängert, um den knöchernen Einschuss darzustellen. Er hat ebenfalls etwa den Durchmesser eines Zeigefingers. Es liegen einige kleine Knochensplitter in

der Nähe des knöchernen Einschusses. Sie werden mit dem Sauger vorsichtig entfernt, anschliessend werden Blut, Koagula und zertrümmerte Hirnsubstanz aus der Tiefe vorsichtig abgesaugt. Es kommt dabei zu einer stärkeren Blutung. Wegen der unmittelbaren Nähe des Sinus wird auf weitere Manipulationen verzichtet. Die Wunde wird primär durch wenige Einzelknopfnähte verschlossen. Verband.

Der Verletzte war zunächst bewusstlos, nach einigen Stunden kam er für etwa einen halben Tag zu sich, war ansprechbar und einigermassen orientiert. Am 11.1.66 wurde folgender Befund erhoben:

Mässige Lippencyanose, Teleangiektasien der Wangen bei etwas blasser Gesichtsfarbe; Augen haloniert, conjunktivale Injektion beiderseits, Stirnregion mässig klopfschmerzhaft, kein stärkerer Meningismus. Lidspaltendifferenz zu ungunsten rechts (leichte Ptose rechts?); Pupillen und Fundus beiderseits o.B., Zunge belegt. Eigene Reflexe links lebhafter als rechts (durchgehend). Sonst neurologisch, soweit überprüfbar, o.B. Puls zwischen 1oo und 12o/Min., regelmässig, kein Druckpuls. Blutdruck 14o/9o mm Hg. Temperatur 39,3 Grad (sicher zentrale Hyperthermie). In psychischer Hinsicht war der Patient ruhig und nach aussen hin einigermassen geordnet. Leichte Somnolenz, jedoch gut weckbar. Örtlich

und zeitlich war er mässig desorientiert. Therapeutisch erhielt der Verletzte dehydrierende Massnahmen und hohe Dosen Tetracyclin, ausserdem in regelmässigen Abständen lytische Mischung. Wegen der rasch einsetzenden Temperaturerhöhung wurde er auf Kühlmatratze gelagert. Da sich zwei Tage nach der Aufnahme Zeichen einer beginnenden Meningitis einstellten, erfolgte die Verlegung in das Katharinenhospital Stuttgart, Neurochirurgische Abteilung.

Aufnahmebefund: Somnolenz, unruhig, desorientiert, Pupillen mittelweit, reagieren auf Licht. Hirnnervenprüfung nicht möglich, Nackensteifigkeit. Temperaturen 39 Grad. Extremitäten: linksseitige inkomplette Hemiparese. Physiologische Reflexe beiderseits schwach auslösbar, keine pathologischen Reflexe. Koordinations- und Sensibilitätsprüfung nicht möglich. Bei der sofort durchgeführten Lumbalpunktion wurde xantochromer Liquor gewonnen (5384o/3 Zellen); Liquorluftaustausch ca. 5o ccm, Streptomycin- und Hostacortin-Instillation. Ausserdem erfolgte Behandlung mit hochdosierten Antibiotika und Dauerinfusionen. Täglich wurde eine Lumbalpunktion vorgenommen. Am 25.1.66 hatte sich der Allgemeinzustand des Patienten gebessert, er wurde ansprechbar, war jedoch noch desorientiert und unruhig. Es bestand

noch immer Nackensteifigkeit und eine beinbetonte, linksseitige Hemiparese. Am 2.2.66 zeigte das Kontroll-EEG noch eine mittelgradige, zeitweise recht deutliche rechtsbetonte Allgemeinveränderung, die parietal bis temporal herdförmig gesteigert war. Die Temperaturen waren inzwischen zur Norm abgefallen. Wegen psychischen Veränderungen und Alkoholabusus wurde der Verletzte später zur Weiterbehandlung in die Nervenklinik des Bürgerhospitals in Stuttgart verlegt.

6.) 56jähriger Mann.

Nach Angaben der Kinder hatte es in der letzten Zeit immer wieder familiäre Schwierigkeiten gegeben. Der Verletzte war von zu Hause fortgegangen und hatte sich offenbar während der Nacht in seinem Weinberg aufgehalten. Dort wurde er am Morgen mit einer stark blutenden Wunde im rechten Schläfenbereich aufgefunden. Er hatte sich mit einem Viehschussapparat in suicidaler Absicht eine Schussverletzung beigebracht. Bei der Aufnahme war der Patient bewusstlos und unruhig. Alle Extremitäten wurden bewegt. Die Pupillen waren seitengleich und reagierten gut auf Licht. An den Hirnnerven war kein pathologischer Befund zu erheben. Im fronto-temporalen Bereich rechts fand sich eine Wunde mit zerfetzten Rändern ohne Schmauchbildung. Mässig starke Blutung aus der Wunde,

Prolaps von nekrotischem Hirnbrei. Im EEG konnte man keine sichere Massenverschiebung feststellen. Die Röntgenaufnahmen des Schädels in zwei Ebenen zeigten: eine löchförmige Impressionsfraktur rechts fronto-temporal. Circa markstückgrosser fast runder Knochendefekt mit Aussprengung mehrerer Knochensplitter und Impression eines circa pfenniggrossen Knochenstückes in das Schädelinnere. Von der Fraktur verlaufen mehrere weitere Frakturlinien in frontaler Richtung. Möglicherweise besteht noch eine Impressionsfraktur links mit Impression eines grossen Knochenstückes in das Schädelinnere (Verletzung durch Sturz). Eine Schädelbasisfraktur ist nach den vorliegenden Aufnahmen nicht diagnostizierbar. Unmittelbar nach der Aufnahme wird die operative Revision vorgenommen (Oberarzt Yoshida):

Excision der rechts temporal gelegenen Wunde. In der Mitte der sternförmigen Fraktur findet sich ein runder Knochendefekt von circa einem Zentimeter Durchmesser und ein ebenfalls runder Duradefekt. Nach Absaugen von Hirnbrei kommt es zum spontanen Ausfluss blutigen Liquors. Der Schusskanal reicht bis in das Vorderhorn des Seitenventrikels. Nach Absaugen bemerkt man keine weitere Blutung. Drainage des Ventrikels. Blutstillung durch Elektrokoagulation. Schichtweiser Wundverschluss.

Nach der Operation war der Verletzte zeitlich und

örtlich orientiert, die Extremitäten konnten bewegt werden. Am zweiten postoperativen Tag trat eine vorübergehende Bewusstlosigkeit auf, am vierten Tag kam es zu einem Temperaturanstieg bis 4o Grad, der beherrscht werden konnte. Am siebenten Tag post operationem wurde wegen einer aufgetretenen Ateminsuffizienz eine Tracheotomie durchgeführt. Es kam ausserdem zur Ausbildung einer Liquorfistel im Wundbereich, die bei einer Wundrevision verschlossen wurde. Der übrige Verlauf war komplikationslos. Da der Verletzte aber psychisch noch desorientiert und leicht verwirrt war, erfolgte die Verlegung in die Nervenklinik des Bürgerhospitals in Stuttgart.

Verletzungen durch den Bolzenschussapparat des Baugewerbes (Dübelschussapparat)

1.) 39-jähriger Mann.

Beim Einschiessen von Bolzen in den Betonboden sprang ein Bolzen zurück und traf ihn in der linken Gesichtshälfte. Befund: über dem linken Jochbein ragt aus einer Wunde, die etwas ausserhalb und unterhalb des rechten Augenwinkels liegt, der Kopf eines Bolzens heraus. Die Bolzenspitze ist

etwas weiter nach hinten in Höhe der Schläfengrube tastbar. Der Verletzte ist nicht bewusstlos und kann sich an den Unfallhergang genau erinnern. Die Röntgenaufnahmen des Schädels zeigen einen metalldichten Fremdkörperschatten in gekrümmter Form von fünf Zentimeter Länge, der im seitlichen Bild bis kurz unter die Basis der vorderen Schädelgrube ragt. Das seitliche Bild zeigt, dass der Bolzen ausserhalb des Schädelknochens liegt und nicht in den Schädel eingedrungen ist. Es erfolgt primäre Wundversorgung in Lokalanaesthesie mit Excision des Einschusskanals, Entfernung des Bolzens, Einlegen einer Lasche, Situationsnähte.

Der Verletzte wurde am gleichen Tag in das Olgakrankenhaus in Stuttgart verlegt. Einen Tag nach der Verletzung kam es zu einer erheblichen Schwellung im Wundbereich und im Bereich der gesamten linken Gesichtshälfte. Die Schwellung nahm in den folgenden Tagen noch zu und erstreckte sich weiter nach links bis in den behaarten Kopfbereich. Auf Behandlung mit Kamillosan-Umschlägen, Sandosten-Calcium und Soventol ging die Schwellung deutlich zurück und der starke Juckreiz hörte auf. Nach primärer Wundheilung wurde der Patient in gutem Allgemeinbefinden, acht Tage nach der Verletzung, nach Hause entlassen.

2.) 24jähriger Mann.
Bei der Arbeit mit einem Bolzenschussgerät schlug ein Bolzen aus dem Beton zurück und traf ihn am rechten Bein.

Befund: praetibial im Bereich des distalen Drittels am rechten Unterschenkel finden sich zwei Wunden, in deren Tiefe man den in der Tibia festsitzenden Bolzen erkennt. Die Röntgenaufnahme des Unterschenkels in zwei Ebenen zeigen im distalen Drittel der Tibia den bogenförmigen metallischen Bolzen. Die Tibia weit mehrer längsverlaufende Frakturlinien auf, ohne dass es zu einer Dislokation gekommen ist.

In Narkose wird der Bolzen entfernt, typische Wundversorgung, Drahtnaht, Ruhigstellung auf Schiene. Tetanussimultanprophylaxe, Antibiotika.

Vier Tage später lehnte die Verletzte die weitere stationäre Behandlung ab und wurde mit noch nicht abgeheilter Wunde gegen Revers entlassen. Acht Tage später stellte er sich ambulant vor. Die Wunde war zu diesem Zeitpunkt leicht gerötet, angeblich hatte er die angeordnete Bettruhe nicht eingehalten. Eine Röntgenkontrolle liess die feine Frakturlinie im vorderen Anteil der Tibia corticalis unverändert erkennen. Zu einer Dislokation war es trotz Belastung

Es war vorgesehen, aus Sicherheitsgründen nach der Wundheilung einen Gipsverband anzulegen. Der Verletzte wurde zu einem dringenden Einhalten der Bettruhe hingewiesen. Leider ist er nicht mehr zur Behandlung erschienen. Nach zwei Monaten erfuhren wir von seiner Krankenkasse, dass er einen Tag nach der Entlassung aus der stationären Behandlung bereits seine Arbeit wiederaufgenommen hatte.

3.) 31jähriger Mann.
Er wollte mit dem Schussapparat einen Bolzen in die Decke einschiessen. Der Bolzen ist dabei abgeprallt und ihm in die rechte Brustseite eingedrungen.

Befund: an der rechten Thoraxseite findet sich drei Querfinger unterhalb der Clavicula und gut handbreit seitlich vom Sternum eine erbsengrosse runde Einschussöffnung. Keine wesentliche Blutung. Druckschmerzhaftigkeit in kinderhandtellergrossem Bereich unterhalb davon. Ein Fremdkörper ist aber nicht zu tasten. Die Röntgenaufnahmen des rechten Thorax in zwei Ebenen zeigen einen circa fünf Zentimeter langen, dem gebogenen Bolzen entsprechenden Metallschatten ausserhalb des Thorax tief in der Brustmuskulatur.

Es erfolgt in Narkose die Excision der Einschussstelle und Verlängerung des Schnittes auf fünf

Zentimeter. Der Bolzen liegt tief in der Brustmuskulatur auf den Rippen. Die Muskulatur selbst ist ziemlich zerrissen.

Entfernung des Bolzens, Säuberung der Wundhöhle, Einbringen von Marbadal-Puder.

Der weitere Verlauf war komplikationslos. Vier Wochen nach dem Unfall war der Verletzte wieder arbeitsfähig.

V. SCHLUSSFOLGERUNG, ZUSAMMENFASSUNG

Es wird über die vorliegende Literatur und neun eigene Beobachtungen von Viehschuss- und Dübelschussverletzungen berichtet. Aus den Mitteilungen im Schrifttum und den eigenen Beobachtungen ziehen wir folgenden Schluss:

Es ist nicht mehr gerechtfertigt, die Prognose der Verletzungen durch Viehschussapparate von vornherein als infaust anzusehen. Das Studium der Literatur, unsere eigenen und die uns zur Verfügung gestellten Beobachtungen lassen erkennen, dass - abgesehen von den schwersten Verletzungen mit Zerstörung lebenswichtiger Zentren im Stammhirn, infolge derer die Verletzten meist in kürzester Zeit ad exitum kommen - doch eine grosse Anzahl der Verletzungen bei genauer Diagnostik und entsprechenden therapeutischen Massnahmen heute einen günstigen oder zum Teil sogar guten Verlauf haben können.

Die Verletzungen durch den Viehschussapparat werden meist von im Fleischergewerbe tätigen Personen in suicidaler Absicht ausgeführt. Aus Unkenntnis der Lage der lebenswichtigen Zentren im Gehirn setzen sie den

Apparat meistens in der Stirngegend an. Dadurch kommt es vor allen Dingen zu Verletzungen des vorderen Hirnanteiles, das Stammhirn wird verschont. Hinzu kommt, dass die Drucksteigerung beim Einschuss des Bolzens im Schädelinnern nicht sehr erheblich ist, sonst könnte eine Verdrängung des Stammhirns entstehen. Für die weitere Prognose sind ausserdem möglichst schnell einzuleitende therapeutische Massnahmen entscheidend. Dabei stehen die Schockbehandlung und die rasche Vorbereitung zum operativen Eingriff im Vordergrund. Der rasche Eingriff verhindert eine weitere Hirnschädigung durch sekundäre Drucksteigerung infolge Hämatombildung. Die Behandlung solcher Verletzten ist selbstverständlich an den Neurochirurgischen Kliniken möglich, aber auch jede Chirurgische Abteilung eines zur Versorgung Schwerstverletzter zugelassenen Krankenhauses sollte in der Lage sein, diese Verletzten zu versorgen. Im Anschluss an die chirurgische Behandlung ist gegebenenfalls eine neurologisch-psychiatrische Beobachtung und Behandlung durchzuführen.

Vor noch nicht langer Zeit plädierte man dafür, solche Verletzungen von vornherein als infaust anzusehen, da in der Literatur noch keine günstigen Ergebnisse mitgeteilt waren. Die Ursachen für die infauste Prognosestellung sind darin zu suchen, dass a) infolge Sel-

tenheit dieser Verletzungen kaum genügende Erfahrungen vorlagen, b) nicht alle diagnostischen Möglichkeiten, über die wir heute zur exakten Lokalisierung der Gehirnverletzung verfügen, vorhanden waren und c) auch nicht alle therapeutischen Massnahmen möglich waren, deren wir uns heute bedienen können.

Derselbe Wandel in der Prognosestellung, der sich im Laufe der Jahre bei Schädelschussverletzungen durch Feuerwaffen ergeben hat, ist auch für die Schädelverletzungen durch Bolzenschussapparate eingetreten.

Aufgrund unserer Beobachtungen und Ergebnisse sind wir heute der Meinung, dass alle Verletzungen durch den Viehschussapparat (Suicidversuche, Unfälle oder Mord) gezielt therapeutisch angegangen werden sollten, da bei diesen Schwerstverletzten heute gute Überlebenschancen bestehen.

Die Verletzungen durch den im Baugewerbe benutzten Bolzenschussapparat sind im allgemeinen nicht so schwer wie die Verletzungen durch den Viehschussapparat. Sie haben daher von vornherein eine bessere Prognose.

Es kommt fast ausschliesslich durch falsches Aufsetzen und falsche Handhabung zu Rückprallern, so dass das "Geschoss" in den Körper des Handwerkers ein-

dringen kann. Die günstige Prognosestellung ist darauf zurückzuführen, dass die Verletzungen meist oberflächlich sind. Ist ein Geschoss in eine Körperhöhle eingedrungen, so sind zur Entfernung des Fremdkörpers die entsprechenden chirurgischen Massnahmen einzuleiten. Die jetzt vorliegenden Erfahrungen lassen auch bei diesen Verletzungen die Prognose günstiger stellen.

Obwohl die meisten dieser Verletzungen oberflächlich sind, ist nicht ausser Acht zu lassen, dass es bei Eindringen der Geschosse in Körperhöhlen zu ernsthaften Verletzungen und Komplikationen kommen kann. Diese Gefahren sollten ausgeschlossen werden. Da das Tragen von Schutzkleidung erfahrungsgemäss von den Arbeitern abgelehnt oder sehr vernachlässigt wird, sollten die Apparate so gesichert werden, dass die Möglichkeit zu einer Verletzung durch einen abspringenden Bolzen am Apparat ausgeschaltet wird. Die von ZISCHE 1966 vorgeschlagenen fünf Punkte zur Vermeidung von Unfällen (1. Schiesserlaubnis, 2. Ausschluss von Jugendlichen, 3. Hinzuziehen von Ärzten bei Belehrung, 4. Splitterschutz, 5. Tragen von Schutzbrillen und Schutzhelmen) würden sich durch Ausschluss der Verletzungsmöglichkeit am Apparat selbst erübrigen.

Zur Herabsetzung der Unfallhäufigkeit schlagen wir eine Verbesserung der Schutzmassnahmen am Apparat vor. Man könnte den als Schutzvorrichtung angebrachten Metallteller um einige Zentimeter durch Hartgummi vergrössern und ihm eine Form geben, dass er bei Ansetzen des Apparates dicht und nicht verschieblich mit der Oberfläche des zu beschiessenden Materials abschliesst. Dadurch könnten die Rückpraller aufgefangen werden. Würde ein zurückgeprallter Bolzen den Hartgummi dennoch durchstossen, wäre er in seiner Schlagkraft entschieden gemindert und eine eventuelle Verletzung wäre geringfügiger. Hartgummi würde das Gewicht und somit die Handhabung des Gerätes nicht erheblich erschweren, wie es bei einer Vorrichtung aus Metall der Fall wäre.

Zum Schluss danke ich Herrn Professor R a t h c k e für die Anregung zu dieser Arbeit, für die Unterstützung bei ihrer Anfertigung sowie für die Überlassung des Krankengutes. Ebenso bin ich Herrn Professor P a m p u s, Chefarzt der Neurochirurgischen Klinik des Katharinenhospitals in Stuttgart, für die Überlassung seines Krankengutes zu Dank verpflichtet.

VI. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

1. DAUM, R. und J. MLETZKO: Bolzenschussverletzungen im Baugewerbe.
   Mschr. Unfallheilk. 2, 51 - 56 (1962).

2. GERLACH, J.: Über Bolzenschussverletzungen des Gehirns.
   Zbl. Neurochir. 15, 83 - 89 (1955).

3. GISCHER, E.: Verletzungen mit Bolzensetzwerkzeugen.
   Mschr. Unfallheilk. 5, 177 - 18o (1965).

4. GROSSKOPF, A. und G. MUSSGNUG: Lungenverletzungen durch Bolzenschussapparat.
   Mschr. Unfallheilk. 3, 133 - 136 (1965).

5. GUND, A.: Über Bolzenschussverletzungen; zugleich ein Beitrag zur Versorgung offener frontobasaler Impressionen.
   Acta neurochir. 196o, 444 - 448.

6. GUND, A.: Bolzenschussverletzungen.
   Wien. med. Wschr. 48, 1o45 - 1o46 (1966).

7. MÜLLER-WIEFEL, H.: Schädel-Hirnverletzung durch baugewerblichen Bolzenschussapparat.
   Mschr. Unfallheilk. 12, 598 - 6o1 (1966).

8. IM OBERSTEG, J. und O. HEGGLIN: Viehschussapparate in gerichtlich-medizinischer Sicht.
   Schweiz. med. Wschr. 7, 163 (1958).

9. ISFORT, A.: Zur operativen Behandlung penetrierender Schädelhirnimpressionen am Beispiel der Bolzenschussverletzungen.
   Mschr. Unfallheilk. 2, 41 - 49 (196o).

1o. ISFORT, A. und E. SCHÜRMEYER: Bolzenschussverletzungen der Lunge.
   Chirurg 2, 49 - 52 (1966).

11. JACOBY, W.: Bolzenschussverletzungen des Schädels.
Chirurg 9, 423 - 426 (1959).

12. LAUSBERG, G.: Prognose und Operationsindikation der suicidalen Kopfschussverletzungen.
Hefte zur Unfallheilk. 94, 2o4 - 2o8 (1968).

13. METZEL, E. und R. HEMMER: Transbasale Bolzenschussverletzung.
Mschr. Unfallheilk. 3, 81 - 84 (1962).

14. PROKOP, O.: Mord und Selbstmord durch Tiertötungsapparat.
Lehrbuch der Gerichtlichen Medizin, 1. Aufl.
Berlin: VEB Verlag Volk und Gesundheit 196o.

15. SIMON, G.: Schädelverletzungen durch Viehbetäubungsgeräte.
Acta neurochir. 2, 1o6 - 121 (196o).

16. STAUDACHER, F.X.: Verletzungen mit Bolzenschussgeräten.
Mschr. Unfallheilk. 1, 17 - 24 (196o).

17. WOLFF, F. und M. LAUFER: Über Bolzenschussverletzungen.
Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 2, 87 - 95 (1965).

18. ZELDER, O., H. KOCH und H.-J. STREICHER: Bolzenschussverletzungen des Stammes.
Mschr. Unfallheilk. 12, 542 - 545 (1967).

19. ZISCHE, H.W.: Verletzungen durch Bolzenschussgeräte und Möglichkeiten ihrer Verhütung.
Mschr. Unfallheilk. 1o, 465 - 469 (1966).

Lebenslauf

Als Sohn des damaligen Offiziers der persischen Armee, Abolghassam Fazeli und dessen Ehefrau Muoluk Fazeli, geb. Jawari, wurde ich, Abolfath Fazeli, am 10.4.1930 in Teheran geboren.

Im Herbst 1937 erfolgte meine Einschulung in die Grundschule in Teheran. Nach sieben Jahren wurde ich in das Gymnasium von Teheran aufgenommen und schloß im Frühjahr 1951 mit der Reifeprüfung an dieser Schule ab.

Von November 1951 bis 1958 studierte ich an der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz. Mein Staatsexamen bestand ich an dieser Universität am 10.4.1958.

Die Medizinalassistentenzeit absolvierte ich in Altstätten/St. Gallen (Schweiz), an den Städtischen Krankenanstalten Wiesbaden und am Stadtkrankenhaus Rüsselsheim. Danach war ich als Assistent dreieinhalb Jahre im Stadtkrankenhaus Rüsselsheim an der Chirurgischen Abteilung tätig.

Ich begann anschließend meine Fachausbildung für Urologie im Josefskrankenhaus Paderborn, an den Städtischen Krankenanstalten Solingen und am Kreiskrankenhaus Ludwigsburg an der Urologischen Abteilung. Hier erhielt ich Ende 1967 die Facharztanerkennung.